

# **Uso de Realidad Aumentada como complemento a los prácticos tradicionales de Enseñanza - Aprendizaje**

**Gil, Gustavo; Arias, Daniel; Gimson, Loraine; Sánchez, E; Silvera, J.**

**Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Aplicada (CIDIA) /  
Facultad de Cs Exactas. / Universidad Nacional de Salta**

**Avenida Bolivia 5150 - Salta - Capital - Argentina A4408FVY**

**Teléfono: 54-0387-4255358**

**Mail: [gdgil@unsa.edu.ar](mailto:gdgil@unsa.edu.ar)**

## **RESUMEN**

Las nuevas tecnologías aportan al campo de la educación aspectos innovadores que suponen una mejora cualitativa en las formas de enseñar y aprender. Su introducción no sólo reduce el coste efectivo de aplicación de teorías y principios de intervención pedagógica sino que abre las posibilidades de exploración de modelos procedentes de diferentes campos, facilitando su compatibilización y permitiendo ofrecer una visión que los englobe. En este sentido la Realidad Aumentada se puede considerar un concepto tecnológico relativamente nuevo, a pesar de que sus primeros conceptos fueron concebidos a principios de los años 1990 (Tom Caudell). Es en la actualidad en donde estos conceptos se pueden aplicar de manera práctica dado el enorme avance que ha tenido la tecnología en los últimos años.

La Realidad Aumentada comprende aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real, aumentado con información adicional generada por una computadora [1]. Esto, aplicado a la educación, pareciera que podría facilitar la comprensión de las materias de estudio ya que permiten que los estudiantes interactúen con objetos virtuales en un entorno real aumentado.

El alcance esperado a través de este trabajo de investigación pretende evaluar la influencia de la utilización de la Realidad Aumentada en los niveles de educación primaria, educación

secundaria y educación superior en la enseñanza de las diferentes disciplinas que se imparten. Para ello llevaremos a cabo un estudio aplicado, longitudinal y experimental que, asumiendo la complejidad del fenómeno educativo, considera aspectos cuantitativos y cualitativos.

## ***Palabras clave:***

*Realidad Aumentada, Aprendizaje Ubicuo, Entorno virtual.*

## **CONTEXTO**

Esta investigación se realizará en marco del proyecto de investigación “La Ingeniería de Software y los Objetos de Aprendizaje como herramientas para las TICs aplicadas a la educación”, y el proyecto “Estudio de la Influencia de un entorno de simulación en la enseñanza de redes de computadoras en el nivel universitario que se desarrollan en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta, los mismo fueron acreditado por el Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSA).

## **INTRODUCCION**

Estamos convencidos de que las nuevas tecnologías aportan al campo de la educación

aspectos innovadores que suponen una mejora cualitativa en las formas de enseñar y aprender. El aporte de la Realidad Aumentada está siendo cada vez más reconocido por los investigadores de la educación. La coexistencia de objetos virtuales y entornos reales permite a los estudiantes visualizar las relaciones espaciales complejas y conceptos abstractos tal como se informa en numerosas publicaciones como por ejemplo [2], [3], [4], [5], [6] y [7].

El uso de la realidad aumentada es interesante porque mejora la percepción del usuario y la interacción con el mundo real, ya que los objetos virtuales pueden servir para desplegar información que no podemos detectar directamente con nuestros sentidos. Entonces, es factible pensar que su uso en la elaboración de materiales didácticos y actividades de aprendizaje en todos los niveles educativos puede ofrecer oportunidades de prácticas innovadoras que apoyen la preparación de los estudiantes para desarrollar e incrementar habilidades cognitivas, espaciales, perceptivo motoras, independientemente del nivel de escolaridad, y en el caso de los niveles universitarios apoyen la preparación de los estudiantes para su futura vida laboral, fundamentalmente, en las especialidades científico-tecnológicas. Es más, esta tecnología conjuga perfectamente la formación presencial con la educación a distancia de manera que se proporcionen experiencias de aprendizaje fuera del aula, más contextualizadas, desplegando nexos de unión entre la realidad y la situación de aprendizaje en que participan los estudiantes. Desde hace varios años venimos trabajando en esta temática tal como lo informamos en varios eventos científicos ([8], [9], [10], [11] y [12]), donde se realizaron experiencias de elaboración de Objetos de Aprendizajes. Pretendemos con este proyecto de investigación incorporar la utilización de la Realidad Aumentada a lo anterior y evaluar su influencia en los niveles de educación primaria, educación secundaria y educación superior en la enseñanza de las diferentes disciplinas que se imparten. Para ello llevaremos a cabo un estudio aplicado,

longitudinal y experimental que, asumiendo la complejidad del fenómeno educativo, considera aspectos cuantitativos y cualitativos.

Esto nos lleva a plantearnos algunas preguntas, tales como:

- ¿Cómo medir la influencia de la utilización de la Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza - aprendizaje?
- ¿Se justifica la utilización de aplicaciones de Realidad Aumentada como herramienta de enseñanza - aprendizaje?
- ¿Cómo facilitar a los profesores la utilización de Realidad Aumentada en la elaboración de sus clases?
- ¿Es necesario motivar y/o capacitar a los profesores para que utilicen la Realidad Aumentada como forma de enseñanza?

En consecuencia de estos interrogantes, del resultado de la búsqueda realizada y la formación y experiencia adquiridas, surgieron las siguientes hipótesis causales de investigación:

- **Hipótesis I:** El uso de Realidad Aumentada como complemento a los prácticos tradicionales o de laboratorio mejora el aprendizaje de conceptos y la comprensión.
- **Hipótesis II:** Hay maneras de que los profesores puedan crear “clases aumentadas” de una forma simples y eficiente sin que por ello necesiten conocimiento profundo de esa tecnología.

### **Realidad Aumentada**

La Realidad Aumentada (RA) se puede considerar un concepto tecnológico relativamente nuevo, a pesar de que sus primeros conceptos fueron concebidos a principios de los años 1990 (Tom Caudell). Sin embargo, es en la actualidad en donde estos conceptos se pueden aplicar de manera práctica dado el enorme avance que ha tenido

la tecnología en los últimos años.

La RA, comprende aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real, aumentado con información adicional generada por ordenador [13]. De este modo, la realidad se combina con elementos virtuales, disponiéndose de una realidad mixta en tiempo real. Objetos virtuales bidimensionales y/o tridimensionales se superponen al mundo real; el efecto suscitado comporta la coexistencia de dos mundos, virtual y real, en el mismo espacio. No debe confundirse con la Realidad Virtual, pese a las características comunes que comparten, como, por ejemplo, la inserción de modelos virtuales 2D y 3D en el campo de visión del usuario [15]: La principal diferencia estriba en que la RA no reemplaza el mundo real por un mundo virtual, sino que conserva el mundo real que percibe el usuario, completándolo con información virtual superpuesta a la real.

Azuma [13], define que un sistema de RA tiene que cumplir las siguientes características:

- Combinar contenido real y virtual.
- El sistema debe ser interactivo y ejecutarse en tiempo real.
- El contenido virtual debe estar registrado con el mundo real.

En cuanto a su funcionamiento, las aplicaciones de RA tienen tres subsistemas fundamentales: visualización (salida), ubicación de objetos virtuales en el mundo real (registro) y métodos de interacción (entrada):

- **Visualización.** Se logra con el uso de dispositivos de visualización similares a los de Realidad Virtual. Algunos de estos dispositivos son cascos y gafas. Estos se componen de pantallas de cristal líquido funcionando como si fueran lentes transparentes para que pueda observarse el mundo real y permitir adicionar los objetos virtuales.

- **Registro de objetos virtuales.** Consiste en lograr que los objetos virtuales puedan “registrarse” con el mundo real, de tal forma que cuando el usuario se mueva los objetos parezcan conservar su posición.
- **Interacción.** Consiste en métodos para manipular o modificar tales objetos.

### Arquitectura de un Sistema de Realidad Aumentada

La arquitectura de cualquier sistema de RA tiene fundamentalmente dos elementos críticos, visualización y seguimiento, pues de ellos depende el grado de inmersión e integración en la realidad mixta. El sistema de seguimiento determina la posición y orientación exactas de los objetos reales y virtuales en el mundo real. El sistema de visualización, además de generar los objetos virtuales, combina todos los elementos de la escena, reales y virtuales, mostrándolos por pantalla.

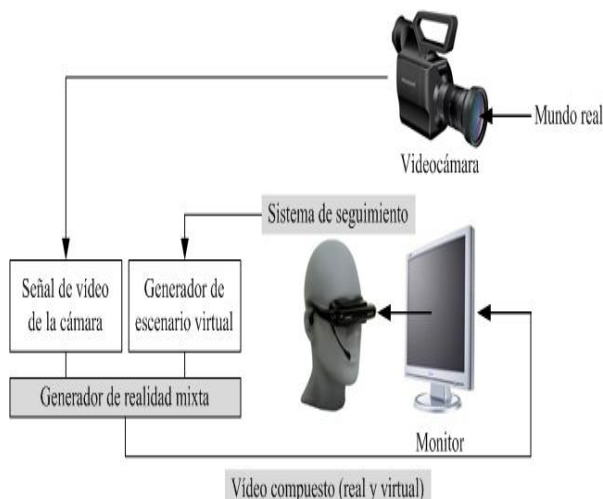


Fig. 1 - Diagrama conceptual de un sistema de Realidad Aumentada. [16]

La Fig. 1 ilustra el esquema conceptual de un sistema de RA. La cámara captura la información del mundo real. El sistema de seguimiento establece la posición y orientación del usuario en cada momento. Con estos datos se genera el escenario virtual que, combinado con la señal procedente de la videocámara, conforma la escena aumentada. Esta escena, compuesta de objetos reales y

virtuales, se presenta al usuario por medio del dispositivo de visualización.

Un aspecto importante de la RA lo constituye la interfaz con el usuario. En la mayoría de las aplicaciones las capas superpuestas sobre la imagen real corresponden a vídeo y sonido.

En función de lo expresado anteriormente, pensamos que las aplicaciones de la RA, respecto a la elaboración de materiales didácticos y actividades de aprendizaje, son múltiples y heterogéneas, principalmente en todas las disciplinas universitarias, fundamentalmente, en las especialidades científico-tecnológicas.

## **LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO**

Los principales ejes temáticos que se están investigando son los siguientes:

- Tecnología Informática Aplicada en Educación.
- Realidad Aumentada.
- Herramientas de Autor para Realidad Aumentada.
- Gestores de Contenidos Educativos (*LMS, Learning Management Systems*).
- SCORM, *Sharable Content Object Reference Model* (Modelo de Referencia para Objetos de Contenidos Intercambiables).

## **RESULTADOS ESPERADOS**

En base a los trabajos de investigación realizados creemos que es importante analizar con detenimiento el uso de la Realidad Aumentada en aplicaciones educativas, lo cual nos permitirá plantear nuevas formas de desarrollo de material educativo y nuevas metodologías, para lograr esto realizaremos tareas tal como:

- Realizar entrevistas y estudios de casos con los alumnos durante los períodos previstos.

- Diseñar actividades prácticas y de investigación adecuadas para ser realizadas con Realidad Aumentada.
- Investigar sobre las posibilidades de integración de Realidad Aumentada con plataformas de e-learning como Moodle.
- Comparar el resultado producto de la investigación con estudios similares en otras instituciones.
- Introducir a los estudiantes de la Licenciatura en Análisis de Sistemas y egresados en los saberes necesarios para profundizar las áreas de investigación y desarrollo en Realidad Aumentada y cómputo ubicuo

En función a lo expresado nuestra investigación tiende a un objetivo concreto, implementar contenidos educativos con RA con el fin de obtener medición de resultados, para poder realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de su aplicación en el ámbito educativo.

## **4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS**

La estructura del equipo de investigación es de 5 (seis) miembros incluidos el Director y Co-director.

Uno de los miembros del proyecto está realizando el trabajo de Tesis de Posgrado, uno en Ingeniería de Software y uno en Redes de Datos, todas dependientes de la Universidad Nacional de La Plata, el restante en Administración de Negocio dependiente de la Universidad Católica de Salta.

Además continuamos con la dirección de tesis de grado de los alumnos de la Licenciatura en Análisis de Sistemas dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Salta.

## **5. BIBLIOGRAFIA**

- [1] Azuma, R.T. "Augmented Reality: Approaches and Technical Challenges",

- Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality, W. Barfield, Th. Caudell (eds.), Mahwah, New Jersey, 2001, pp 27-63.
- [2] S.C. Bronack. "The role of immersive media in online education", *Journal of Continuing Higher Education*, 59 (2) (2011), pp. 113-117. <http://dx.doi.org/10.1080/07377363.2011.583186>
  - [3] Arvanitis, A. Petrou, J.F. Knight, S. Savas, S. Sotiriou, M. Gargalakos, et al. Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities *Personal and Ubiquitous Computing*, 13 (3) (2007), pp.243–250 <http://dx.doi.org/10.1007/s00779-007-0187-7>
  - [4] E. Klopfer, K. Squire. Environmental detectives: the development of an augmented reality platform for environmental simulations *Educational Technology Research and Development*, 56 (2) (2008), pp. 203–228 <http://dx.doi.org/10.1007/s11423-007-9037-6>
  - [5] L. Kerawalla, R. Luckin, S. Seljeflot, A. Woolard. "Making it real": exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science *Virtual Reality*, 10 (3) (2006), pp. 163–174.
  - [6] K. Squire, M. Jan. Mad city mystery: developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16 (1) (2007), pp. 5–29 <http://dx.doi.org/10.1007/s10956-006-9037-z>
  - [7] K. Squire, E. Klopfer. Augmented reality simulations on handheld computers. *Journal of the Learning Sciences*, 16 (3) (2007), pp. 371–413 <http://dx.doi.org/10.1080/10508400701413435>
  - [8] Gil, G. y otros, "Desarrollo de un entorno virtual de enseñanza – aprendizaje para la universidad nacional desalta". XII Workshop de Investigadores en Ciencia de la Computación, realizado del 5 al 6 de mayo del 2010 – El Calafate, Argentina.
  - [9] Gil, G. y otros, "Desarrollo de un entorno virtual de enseñanza – aprendizaje para la universidad nacional de salta (resultados parciales)". XIII Workshop de Investigadores en Ciencia de la Computación, realizado del 5 al 6 de mayo de 2011. Rosario, Santa Fe, Argentina.
  - [10] Gil, G. y otros, "Entorno virtual con objetos de aprendizaje". VI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Salta, Argentina. ISBN 978-987-633-072-5. 14 al 16 de junio de 2011.
  - [11] Gil, G. y otros, "Una experiencia en la formación de docentes para el dictado de cursos on-line". II Jornadas Ingreso y Permanencia en Carreras Científicas – Tecnológicas. 19 al 21 de mayo de 2010. Salta, Argentina. ISBN 978-987-633-056-5.
  - [12] Gil, G. y otros, "Educación / Ingeniería de Software". XIII Workshop de Investigadores en Ciencia de la Computación, realizado del 18 al 19 de abril de 2013 en Paraná (Entre Ríos). Argentina.
  - [13] Azuma, R. T. "A Survey of Augmented Reality". *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1997, Vol. 6, N. 4, pp. 355 – 385.
  - [14] Carracedo, J. de P. y otros, "Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense", *IEEE-RITA* Vol. 7, Núm. 2, May. 2012.
  - [15] Basogain X. y otros, "Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente", *ONLINE EDUCA MADRID 2007: 7ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías*. ONLINE EDUCAMADRID2007 Proceedings, pp. 24-29, 2007.
  - [16] Javier de Pedro Carracedo, Carlos Luis Martínez M., "Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación

Primaria Nicaragüense”, IEEE-RITA Vol.  
7, Núm. 2, May. 2012.

